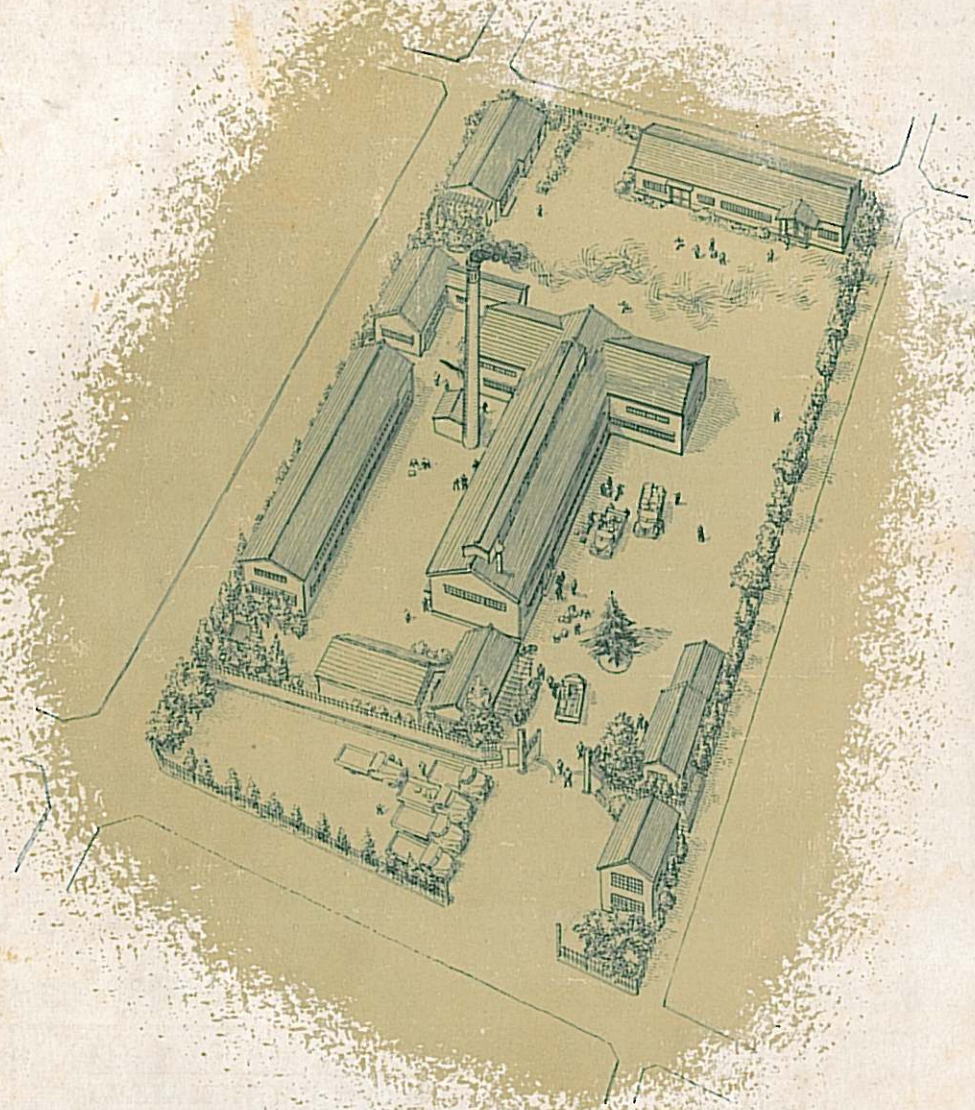


電氣抵抗合金線・鋇・棒
高級特殊合金線・鋇・棒



浦和市領家
石川製作所浦和工場
電話浦和2840番

日本標準電熱線

特許出願中

ヒータアロイ線 HEATALLOY

日本標準電熱線ヒータアロイはニクロム線
カンタル線の代用線として多年研究の結果發明
完成されたる優良國產電熱線なり。

而して其物理的性能は其耐熱度に於て其抵抗
に於て遙かにニクロム線を凌駕せる優秀品に
して彼のカンタル線に匹敵すべき優良品なり。

製造元 石川製作所

弊所の沿革

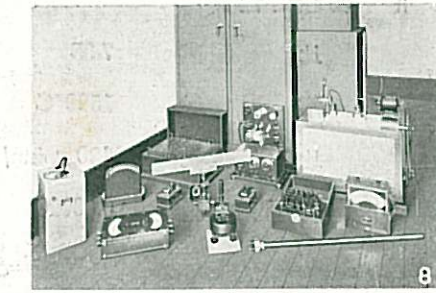
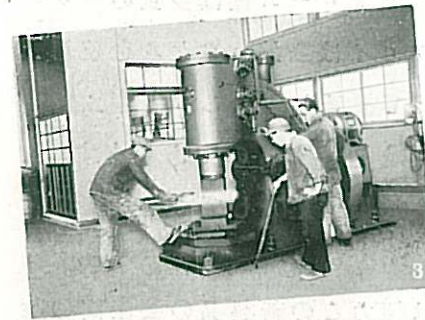
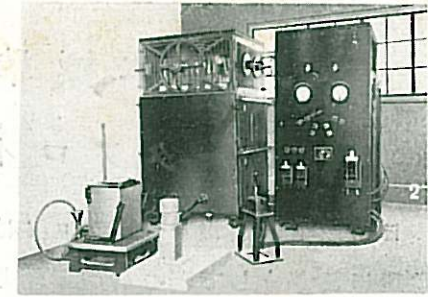
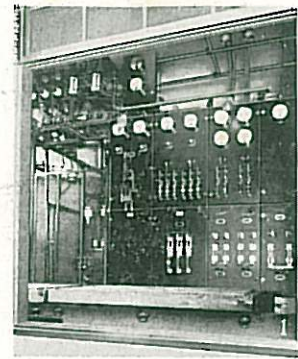
弊所は明治四十年故 石川文次郎氏が創業されたのでありまして、當時は電機器、電熱機等を製造して居りましたが、順次電熱材料（ニクローム線、耐熱陶器）方面のものを製造するやうになりました、そして獨立した特殊合金工場を昭和六年王子區に設立致しまして、ニッケル合金即ニクローム電熱線其他電氣抵抗合金の製造を開始したのであります。

然るに今事變勃發以來之等の抵抗線は軍用に重用産業方面に其需用は非常に増大して参りましたので従來の工場、設備ではどうしても其需用に應じ難いので、昭和十三年に浦和市に新工場を設立致しまして、目下全機能を擧げて製産に努力して居るのであります。

従來之等の合金線類は主として輸入してゐたものであります、異常な我國化學工業界其他一般産業界の進歩發展に伴ひまして其輸入量は逐年莫大な數量に上りますので、弊所は之等輸入品防遏の目的の爲に鋭意研究の結果、輸入の一流品に對し何等遜色のない優秀品を多量に製産し得るやうになりました、是は偏に學界諸賢の御指導御鞭撻と需用家各位の多大なる御後援の賜に依るところと深く感謝致して居る次第であります。

さて今回發表致しました日本標準電熱線ヒータアロイは數年前から苦心研究の結果發明、完成致したものでありまして、研究の動機は彼の有名な瑞典のコンタル電熱線に對する挑戦といふ意味を含んだものでありまして、原材全部が國內生産の物資を以て製産し得られると謂ふところに國策的の意義を有するものであります。斯様な次第で現下の非常時局に際しましては、極力此の新製品の製産額の増大と品質の向上とを計りまして、軍用並に重要産業方面の御需用に應ずべく日夜製産に努力して居る次第であります。

皇紀二千六百年奉祝日に 編者しるす



① 變電室 ② 高周波透導電氣炉 ③ 空氣槌 ④ 製線工場の一部
⑤ 反射炉 ⑥ 製線工場の一部 ⑦ 細線工場の一部 ⑧ 試験機計器の一部

日本標準電熱線

ヒータアロイ (HEATALLOY)

日本標準電熱線ヒータアロイは(以下ヒータアロイと呼ぶ)多年當所に於きまして苦心研究の結果發明完成されました優良國産電熱線でありましてニクローム電熱線、カンタル電熱線の代用線として最も優秀なものであります。ニクローム線は多量のニッケルを使用して居りますが、ヒータアロイは全然ニッケルを使用致しませず、全部國內生産の物資を以て製造し得らるゝと謂ふところに非常に大きな國策的意義と誇とを持つものであります。

従つて價格も低廉でありますから輸出産業としても重要な役割を踏むるものであります。

斯様な次第でありますので、當所は極力この新製品の生産高の増大と品質の向上とを計りまして現下の非常時局に際し大いに生産力の擴充に努力してゐる次第であります。

以下順を逐つて性質其他を御説明致しませう。

I 化學的成分

Cr 20 ~ 25% Al 4 ~ 6% 及其他 殘 Fe

II 物理的性質

比 重 7.35
 熔 融 點 1500°C
 比電氣抵抗 120 $\mu\text{ohm}/\text{cm}^2$
 温 度 係 數 0.00010

III 機械的性質

抗 張 力 65 kg/mm^2
 延 伸 率 15%
 硬 度 ブリネル 210

IV 耐酸化度 (加熱に依る重量増加, 10時間に於ける每平方米/g)

1000°C 0.55
 1100°C 1.06
 1200°C 5.28

以上のやうな優秀性を持つて居ります。

ニクローム電熱線との比較

	ヒータアロイ線	ニクローム線
比 重	7.35	8.5
比電氣抵抗 ($\mu\text{ohm}/\text{cm}^2$)	120	105
温 度 係 數 (20° ~ 200°C)	0.00010	0.00013
抗 張 力 (kg/mm^2)	65	75
熱膨張係數 (°C)	0.000017	0.000014
硬 度 (ブリネル)	210	230
熔 融 點 (°C)	1500°C	1380°C
耐 酸 化 度 (加熱10時間に於ける 每平方米重量増加)		
1000°C に於て	0.55	2.75
1100°C 〃	1.06	4.23
1200°C 〃	5.28	22.02

斯の様に物理的性質は殆んどニクローム線と變りがありませんからニクローム線と同じやうに使用して戴けばよいのです。

ヒータアロイの用途

尚ヒータアロイはニクロム線では得られない 1200°C の高温の使用が出来ますから、それだけ広範囲に使用が出来る譯です。(従つてライフが長い)電気爐、其の他の加熱装置の發熱體としては最も適して居ります。

硫化物

更に最大の特色の一つとして硫黄及び硫黄瓦斯に對しては抵抗が非常に大である爲硫黄工業、黄鐵礦焙燒工業に最も適して居ります。即ち遊離硫黄や亜硫酸蒸氣に對して、それが氣體の場合でも固体の場合でも殆んど侵されないから此方面にはどうかヒータアロイを御使用下さい。

酸化

ヒータアロイは酸化皮成生温度 (Saling Temperature) が非常に高いから耐熱鍍として爐床鍍や燒鈍箱や保護管等に使用致しますとスケールを生じませんからスケールに依る諸種の障害を起すやうなことがなく長期間使用することが出来ます。

抵抗體として

ヒータアロイは比重が軽く(7.35)抵抗が多く(120~128 $\mu\text{ohm}/\text{cm}^2$) 温度係数が小さいから(0.00010<)設計を少し考へ變更)たならば抵抗體としてユーリカ線等の抵抗體専門の代用線として可成よい結果を得られるのではないでせうか。

附記 當所では目下このユーリカ線級の諸條件に適する代用線を研究中ですから遠からずオーマロイ (OHMALLOY) と稱して發表致します。

日本標準電熱線ヒータアロイ (HEATALLOY)

線 番 NO. B. & S.	直 徑 (吋) (ミルズ)	耗 (ミリ米)	抵抗(15°C)		重 量	長 サ 米	比 電 氣 抵 抗 温 度 係 數 熱 膨 脹 係 數	主 なる 物 理 的 並 に 機 械 的 性 質 120 マイクロオーム/立方厘米 0.00010 /°C (20°~500°C) 1500°C 0.0003017 /°C	比 重 7.35 65kg/mm ² 15~20 % 度 (ブリネル) 210
			オ ー ム 米ニツキ	延 千米ニツキ					
1	289.30	7.35	0.0233	313.900	3.18				
2	257.63	6.54	0.0357	248.566	4.02				
3	229.42	5.827	0.0450	197.284	5.07				
4	204.31	5.189	0.0568	156.436	6.39				
5	181.94	4.621	0.0716	124.024	8.06				
6	162.02	4.115	0.0903	98.346	10.16				
7	144.28	3.658	0.1143	77.700	12.87				
8	128.49	3.251	0.1447	61.368	16.29				
9	114.43	2.900	0.1817	48.877	20.46				
10	101.89	2.588	0.2276	39.012	25.63				
11	90.74	2.305	0.2864	31.006	32.25				
12	80.80	2.057	0.3611	24.590	40.66				
13	71.96	1.829	0.4568	19.439	51.46				
14	64.08	1.628	0.5779	15.355	65.14				
15	57.07	1.450	0.7291	12.180	82.10				
16	50.82	1.290	0.9112	9.745	102.61				
17	45.26	1.151	1.1710	7.585	131.83				
18	40.30	1.016	1.4806	5.997	166.75				
19	35.89	0.9144	1.8276	4.858	205.84				
20	31.96	0.8128	2.3130	3.839	260.48				
21	28.46	0.7239	2.9232	3.037	329.23				
22	25.35	0.6430	3.6951	2.402	416.31				
23	22.57	0.5740	4.6386	1.914	522.46				
24	20.10	0.5105	5.8617	1.514	660.47				
25	17.90	0.4547	7.3982	1.201	832.63				
26	15.94	0.4039	9.3750	0.9472	1053.74				
27	14.20	0.3607	11.7531	0.7555	1323.62				
28	12.64	0.3200	14.9216	0.5951	1680.38				
29	11.26	0.2870	18.5528	0.4786	2089.42				
30	10.03	0.2540	23.6873	0.3748	2668.09				
31	8.93	0.2261	29.8953	0.2970	3367.00				
32	7.95	0.2032	37.9386	0.2340	4273.50				
33	7.80	0.1803	47.0219	0.1888	5297.45				
34	6.30	0.1600	59.7014	0.1487	6724.94				
35	5.61	0.1422	75.5668	0.1175	8511.49				
36	5.00	0.1270	94.7867	0.09338	10674.70				
37	4.45	0.1118	122.3366	0.07258	13777.90				
38	3.96	0.1016	148.0752	0.05997	16673.30				
39	3.53	0.0889	183.3288	0.04593	21772.20				
40	3.14	0.0787	246.7674	0.03598	27793.20				
41	2.75	0.0711	302.2644	0.02937	34048.30				
42	2.50	0.0633	381.4367	0.02328	42955.30				
43	2.25	0.0564	480.5767	0.01847	54141.80				
44	2.00	0.0502	603.3668	0.01464	68306.00				

ワイヤーゲージ対照表 (1)

日本標準規格 (耗)	番 號			實際寸法 (耗)	日本標準規格 (耗)	番 號			實際寸法 (耗)	
	B.W.G.	S.W.G.	B.&S.			B.W.G.	S.W.G.	B.&S.		
120	5/0	7/0	6/0	14.73	45	8	7		4.500	
			5/0	13.12					4.470	
				12.70					4.191	
	4/0	6/0	4/0	12.00		40	9	8	6	4.115
				11.79						4.064
				11.68						4.000
		11.53		3.759						
		10.97		3.658						
		10.80		3.500						
	100	3/0	4/0	3/0	10.40	35	10	10	8	3.404
10.16					3.251					
10.00					3.200					
2/0		3/0	2/0	9.65		32	11		9	3.048
				9.45						2.946
		9.27		2.900						
		9.00		2.769						
90		0	2/0	8.84		29	12	12		2.642
				8.64						2.600
				8.26						2.588
	80	1	0	8.23		26	13	13		2.413
				8.00						2.337
		2	1	1	7.62		23	14	14	11
7.35						2.300				
70	3	2	7.21		20	15	15	13	2.108	
			7.01						2.057	
			7.00						2.032	
	4	3	2	6.58		18	16	16	14	2.000
				6.54						1.829
				6.50						1.800
65	4	3	6.40		16	16	16	14	1.651	
			6.045						1.628	
	5	4	3	6.000		14	17	17	15	1.626
				5.893						1.600
60	5	4	5.827		12	18	18	17	1.473	
			5.588						1.450	
			5.500						1.422	
	55	6	4	5.385		10	19	19	17	1.400
				5.189						1.290
				5.156						1.245
50	6	6	5.000		8	18	18	17	1.219	
			4.877						1.200	
	7	5	5	4.621		6	19	19	17	1.151
				4.572						1.067

ワイヤーゲージ対照表 (2)

日本標準規格 (耗)	番 號			實際寸法 (耗)	日本標準規格 (耗)	番 號			實際寸法 (耗)
	B.W.G.	S.W.G.	B.&S.			B.W.G.	S.W.G.	B.&S.	
1.00		19	18	1.016	0.26	31	32	30	0.2743
									1.000
0.90	20	20	19	0.9144	0.23	33	34		0.2540
									0.9000
0.80	21	21	20	0.8128	0.20	33	35	31	0.2286
									0.8000
0.70	22	22	21	0.7239	0.18	34	36	32	0.2134
									0.7112
0.65	23	23	22	0.6500	0.16	34	37	33	0.2000
									0.6426
0.60	24	24	23	0.6350	0.14	35	38	34	0.1800
									0.6096
0.55	25	25	24	0.6000	0.12	36	39	35	0.1727
									0.5740
0.50	26	26	23	0.5588	0.10	36	40	36	0.1524
									0.5500
0.45	27	27	24	0.5105	0.08	37	41	37	0.1400
									0.5080
0.40	28	28	25	0.5000	0.06	38	42	38	0.1270
									0.4572
0.35	29	29	25	0.4547	0.05	38	43	39	0.1200
									0.4500
0.32	30	30	26	0.4166	0.04	39	44	40	0.1016
									0.4064
0.29	31	31	26	0.4039	0.03	40	45	41	0.0914
									0.4000
			27	0.3759	0.02	41	46	42	0.0813
									0.3607
			28	0.3556	0.01	42	47	43	0.0711
									0.3500
			29	0.3454	0.00	43	48	44	0.0510
									0.3302
			30	0.3200	0.00	44	49	45	0.0508
									0.3150
			31	0.3048	0.00	45	50	46	0.0447
									0.2946
			29	0.2900	0.00	46	50	47	0.0305
									0.2870

B.W.G. = バーミンガム ワイヤゲージ
 S.W.G. = インビリアルスタンダード ワイヤゲージ
 B.&S. = ブラウンアンドシャープ ワイヤゲージ
 日本標準規格は以上の 42 種類でありまして、其の稱呼には径を表はす寸法を以てし、番
 號等を用ひません。

重要金屬及合金の性質

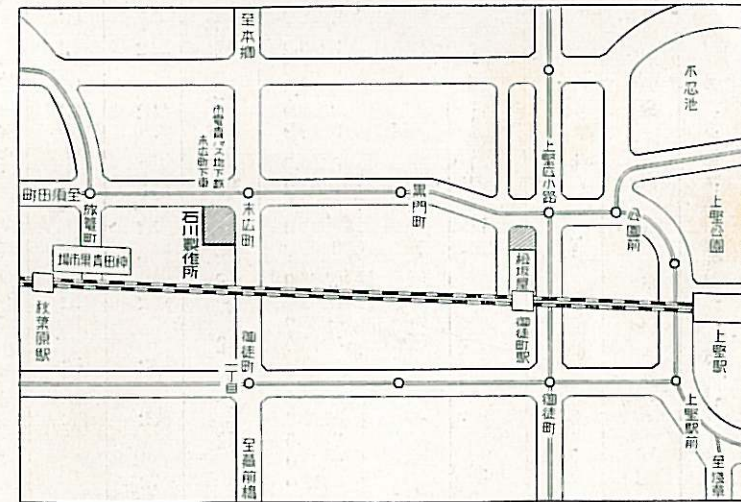
化學記號	金屬及合金 (五十音順)	比重	硬 度 ブリネル	抗張力 kg/mm ²	延伸率 %	熔點 °C	熱膨張率 ×10 ⁻⁶	比 熱 g/cal°C	比電氣抵抗 μohm/cm ²
Zn	亜 鉛	7.14	30	15	36	419.	29.1	0.093	5.9
Al	アルミニウム	2.69	25	10	30	659.	23.1	0.211	2.75
Sb	アンチモン	6.69	—	10	—	630.	11.5	0.051	39.0
Cd	カドミウム	8.65	—	6	—	321.	30.7	0.055	7.4
Au	金	19.30	26	11	30	1063.	14.4	0.031	2.42
Cr	クロム	7.0	—	—	—	1700.	8.4	0.105	2.60
Co	コバルト	8.80	124~130	—	—	1490.	12.0	0.104	6.80
Zr	ジルコニウム	6.53	—	—	—	1860.	6.3	0.066	45.0
Sn	錫	7.28	12	8	—	232.	22.3	0.054	11.33
Hg	水銀	14.19	—	—	—	-38.9	18.2	0.033	95.4
Bi	水銀	9.8	—	—	—	271.	13.4	0.029	118.0
W	タングステン	19.1	100~350	380	—	3400.	4.45	0.033	5.32
Ta	タンタル	16.2	—	90	—	3027.	6.55	0.033	14.7
Ti	チタン	4.50	—	—	—	1800.	—	0.112	89.0
Fe	純 鐵	7.86	83	30	40	1530.	11.60	0.110	9.9
Cu	銅	8.93	46	22	50	1083.	16.3	0.093	1.68
Pb	鉛	11.34	6	3	—	327.	28.3	0.030	20.8
Ni	ニッケル	8.9	16	50	40	1452.	11.8	0.104	7.35
Pt	白金	21.4	50	25	10	1771.	8.9	0.032	10.5
Be	ベリリウム	1.84	—	—	—	1279.	10.6	0.244	6.3
Mn	マンガン	7.3	—	—	—	1250.	22.8	0.107	—
Mg	マグネシウム	1.74	30	12	30	650.	24.5	0.246	4.30
Mo	モリブデン	10.2	17	140	—	2600.	4.8	0.064	4.72
合 金									
	アドヴァンス	8.9	75	50	3	1270.	19.8	—	48.0
	アンバー	8.15	160	60	32	1425.	1.2	0.12	85.0
	アルミニウム青銅	7.76	120	55	22	1050.	17.0	—	12~14
	コンスタンタン	8.9	75	50	35	1275.	19.6	—	50.0
	デュラルミン	2.8	90~105	38~60	18~25	650.	22.6	—	3.5~5.0
	ステンレス18:8	7.9	170	65	60	1400.	17.0	0.12	70.0
	ニクロム No.1	8.5	230	75	25	1325.	12.5	0.106	105.0
	ニクロム No.2	8.2	220	70	25	1320.	12.8	0.105	110.0
	日本標準電熱線 ヒータアロイ	7.35	210	65	15	1500.	12.7	0.115	120.0
	日本標準抵抗線 オーマロイ	8.3	190	50~52	15~20	970.	17.2	—	42~48
	マンガン	8.8	150	60	35	1350.	13.7	—	42.0
	モネルメタル	8.9	75	50	35	1270.	19.8	—	48.0
	ユーリカ(フェリー)	8.6	74~80	60~85	5~7	980.	16.8	—	15.0

— 高級特殊合金・石川製作所・電氣抵抗合金 —

電氣抵抗合金線・鈹・棒

高級特殊合金線・鈹・棒

耐熱耐酸合金線・鈹・棒・鑄物



石川製作所

本 社 営業所 東京市神田区松富町3番地(電話下谷1473番)
(市電・青バス・地下鉄・末廣町停留場前角(振替東京5828番))

工 場 埼玉縣 浦和市領家1385—1395番地(電話浦和2840番)

製 造 品 目	日本標準電熱線ヒータアロイ (HEATALLOY)
	日本標準抵抗線オーマロイ (OHMALLOY)
	ニッケルクロム電熱線・ユーリカ線・アドヴァンス線・フェリー線・コンスタ ンタン線・マンガン線・洋白線・純ニッケル線・ステンレス線・モネルメタル 線・アンバー線・プラチナイト線・燐青銅線・磁性合金等
	線・鈹・棒・鑄物・製造並ニ加工